

Racematspaltung in kleinem Masstab

# Chirale Moleküle in Mikrofluiden getrennt

Die Trennung bzw. Sortierung so genannter chiraler Moleküle gilt als eine herausragende Herausforderung in der Molekularbiologie. Wissenschaftler am Augsburger Lehrstuhl für Theoretische Physik I haben eine Idee entwickelt, wie man dieses altbekannte und zentrale Problem der organischen Chemie mit einem neuartigen Szenario effizient lösen kann. Ihre Kollegen am Lehrstuhl für Experimentalphysik I versuchen nun, diese Idee mit Hilfe von Mikrofluidik im «Lab-on-a-Chip» umzusetzen.

Chiral nennt man Moleküle, die – wie die linke und die rechte Hand – genau spiegelverkehrt zueinander sind, deren Spiegelbilder sich also nicht durch Drehen mit dem jeweiligen Original zur Deckung bringen lassen.

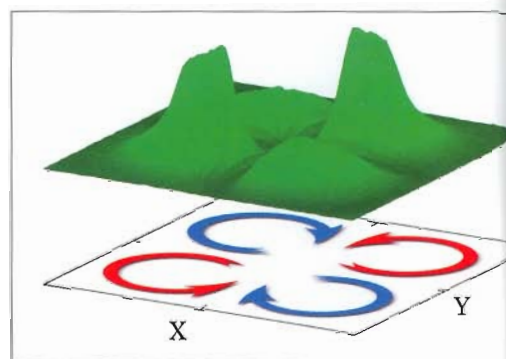
Nahezu alle Moleküle mit biologischer Relevanz – z. B. die DNA – weisen diese «Händigkeit» oder Chiralität auf. Diese konstitutive Asymmetrie zwischen zwei – Enantiomere genannten – chiralen Partnern verursacht enorme Unterschiede bezüglich ihrer jeweiligen biologischen Eigenschaften und ihrer jeweiligen Funktionalität.

So kann der Mensch zum Beispiel nur eine chirale Form von Zuckern oder Aminosäuren verdauen; der Geschmack und Geruch anderer chiraler Formen kann völlig unterschiedlich sein, oder der eine chirale Partner kann förderlich sein, der andere hingegen giftig.

Die Natur ist in der Lage, mit Enzymreaktionen eine ganz bestimmte chirale Substanz in Reinform zu synthetisieren. Mit chemischen In-vitro-Reaktionen hingegen

gelingt dies nicht: Hier ergeben sich Mischungen, die hälftig aus «linkshändigen» und «rechtshändigen» Molekülen bestehen.

Die Trennung der links- von den rechtshändigen Enantiomeren erfordert dann einen komplizierten zweiten chemischen Schritt. «Die Trennung chiraler Moleküle zählt zu den grossen Herausforderungen in der Molekularbiologie, sie gehört gewissermassen zum «heiligen Gral» der organischen Chemie», erläutert Peter Hänggi. Am Lehrstuhl für Theoretische Physik I der Universität Augsburg wurde die Idee für ein völlig neuartiges «Sortier-Szenario» entwickelt. Das Szenario basiert auf winzigen Unterschieden zwischen den Kräften, die chirale Partner in einem mikrofluiden Flussmuster erfahren. Die Schlüsselidee ist, dass bei einem entsprechend vorbereiteten mikrofluiden Fluss ein linkshändiger Partner sich in einem rechtshändigen Wirbel anders bewegt als in einem linkshändigen Wirbel. Die Effizienz der so bewirkten Trennung und damit der gewünschte Sortiereffekt lassen sich unter



Die Dichte (grün) der rechtshändigen Partner ist in rechtshändigen Wirbeln (rote Pfeile) höher als in linkshändigen Wirbeln (blaue Pfeile). Bild: Universität Augsburg

der Bedingung einer flächendeckenden und unregelmässigen thermischen Zitterbewegung weiter erhöhen. Denn diese Zitterbewegung führt dazu, dass sich jede chirale Spezies vorzugsweise in ihrer eigenen stabilsten Zone anhäuft. Bei geeigneten Flussmustern sind diese speziellen Zonen örtlich sauber getrennt, so dass die verschiedenen chiralen Objekte, die sich dort aufhalten, leicht separiert und herausgefiltert werden können (siehe Bild).

Quelle: Universität Augsburg

**Originalpublikation**

Marcin Kostur, Michael Schindler, Peter Talkner, and Peter Hänggi, «Chiral Separation in Microflows», Phys. Rev. Lett. 96, 014502 (1996).

**Weitere Informationen**

Prof. Dr. Peter Talkner  
Lehrstuhl für Theoretische Physik I  
D-86135 Augsburg  
Telefon +49 821/598-3233  
Peter.Talkner@physik.uni-augsburg.de

**ALMATECHNIK**  
Gammenthaier  bringt Flüssiges in Bewegung

**TELAB / GRUNDFOS Dosierpumpen**  
Intelligent Dosieren mit Schrittmotor  
Manuell oder mit Regelung (4-20mA)  
Einfache Kalibrierung  
Optional beheiz- oder kühlbar  
Bedienerfreundliches Druckastendisplay

Dosieren von 2.5 ml/h bis 48 l/h, bei Drücken von 2 - 18 bar  
Werkstoffausführungen: PP, PVDF, 1.4401 und PTFE

Heugässli 3                      Telefon 061 853 09 09  
4314 Zeiningen                  Fax 061 853 09 08  
www.almatechnik.ch            info@almatechnik.ch

Haben Sie das **Bezugsquellenregister** schon gelesen?

[www.chemieplus.ch](http://www.chemieplus.ch)